

建設廃棄物の問題点とその対応策について（12）

名古屋建設廃棄物事業協同組合 ○岩井 隆史
名古屋建設廃棄物事業協同組合 鈴木 龍一
名古屋建設廃棄物事業協同組合 正会員 村上 達也
名城大学理工学部環境創造学科 正会員 深谷 実

1. はじめに：建設廃棄物において、特にリサイクル率の低い建設汚泥が問題とされてきているが、すでに、この汚泥の分級に関する研究成果として、骨材のリサイクルについては、ほぼ完成できたといえる。一連の分級操作の最終段階として残される、シルト・粘土の残渣物の利用が今後の課題である。今回はこの利用方法のうち、特に植生用土壌としての利用の可能性を中心に、その植物に対する生育の影響を検討したので報告する。
2. 研究目的：①残渣物を固化材で処理した場合の植生に関する発芽試験。②固化材を含む土壌に対する植生試験。③残渣物に産業廃棄物を固化材の代替品として用いた場合の植生試験。以上3種の実験により、脱水残渣物を土壌とする場合の、植物の生育に関する阻害影響を中心として、残渣物の有効利用の可能性についての検討を目的とした。
3. 研究方法：発芽試験においては、固化材として高炉B種セメント、アルカリ性固化材、中性固化材の3種類を用いた。残渣物に対する固化材の添加量は、泥水の固形分に対して、3%、10%、20%の3段階とした。指標植物は、コマツナを用いた。このコマツナの発芽に対する影響を見るために1～5日間の観察をした。②植生を見るための試験として、コマツナを水溶液により発芽させた後、①と同じ固化材の濃度を有する土壌に移植して、その生育状況を30～45日間観察した。③産業廃棄物の添加の影響を見る試験では、添加物としてペーパースラッジ、焼却灰、鉍滓の3種類を用いた。これらの添加量はいずれも10%として、②と同様な観察を行った。

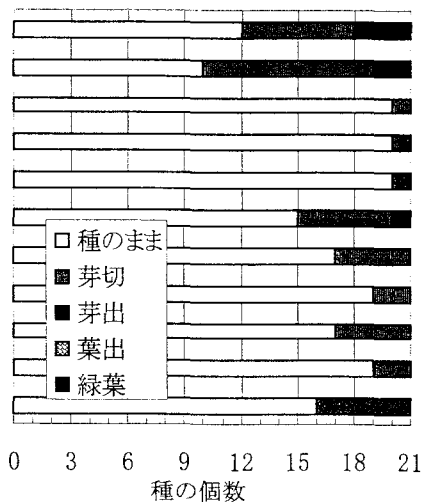


図1 播種 24時間後の発芽状況

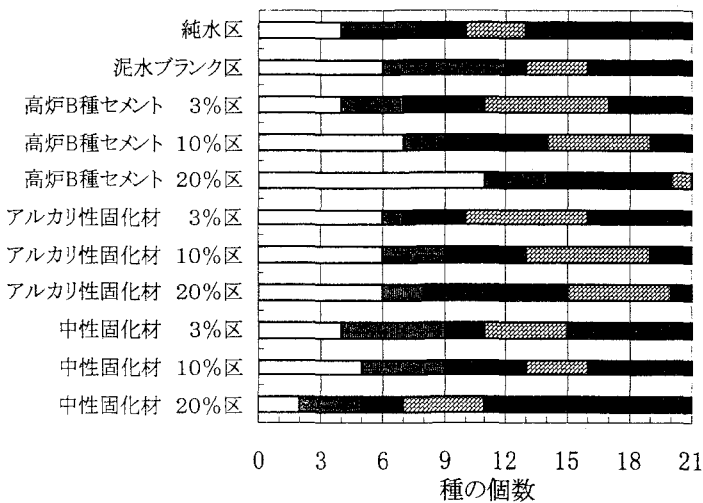


図2 播種 72時間後の発芽状況

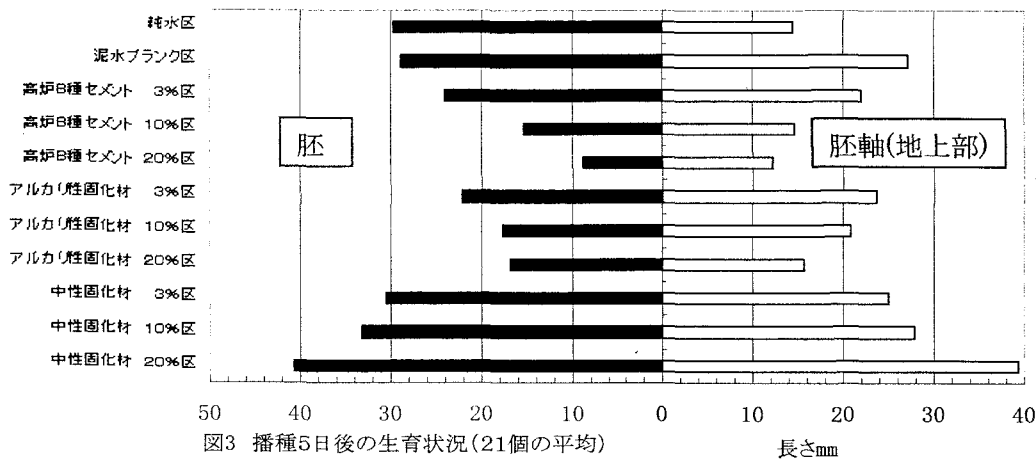


図3 播種5日後の生育状況(21個の平均)

長さmm

4. 研究結果及び考察：①発芽試験は、シャーレ内のろ紙上にコマツナを播種して、各濃度の水溶液に浸し、発芽させたところ、時間経過に伴う発芽状況は、図1、図2、図3に示す結果となった。播種24時間後の状況は、純水と泥水ブランク区に芽切するものが多く、固化材添加の各区は芽切が遅れがちであった。播種72時間後では、全体として順調に芽切後に芽出、葉出が認められるが、高炉B種セメント20%区は最も発芽が悪く、発芽率は50%に達していない。この原因は、水溶液のpHが12.1と異常に高いことにあると判断される。それに比較して、中性固化材はその混合比率の増加にあまり関係なく、いずれも順調な発芽をしている。次に播種5日後の生育状況では、コマツナの胚軸と根の長さに着目すると、純水及び泥水ブランク区よりもむしろ中性固化材の方が、成長が良い結果となっている。このことは、中性固化材に含まれる鉄などの元素の存在が、コマツナの生育に関しての好条件をつくりだしているものと考えられる。②植生試験では、発芽させたコマツナ10株ずつを、それぞれ表1に示す土壌に移植して観察した結果、図4に示す結果となった。すなわち、30日間生育させたコマツナは写真に示すような状態となり、外見上はいずれも順調な

表1 土づくりの配合の標準割合(%)

		標準	3%区	10%区	20%区
1	粘土	77.00	74.69	69.30	61.60
2	微利	10.00	9.70	9.00	8.00
3	透水性材料	5.00	4.85	4.50	4.00
4	保水性材料	5.00	4.85	4.50	4.00
5	肥料分ほか	3.00	2.91	2.70	2.40
6	固化材、資材	0.00	3.00	10.00	20.00
	合計	100.00	100.00	100.00	100.00

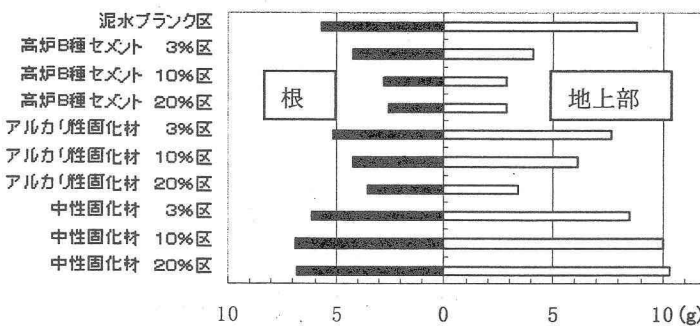
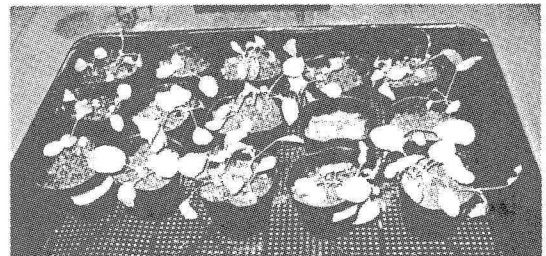


図4 播種30日後の生育状況(10株の合計)

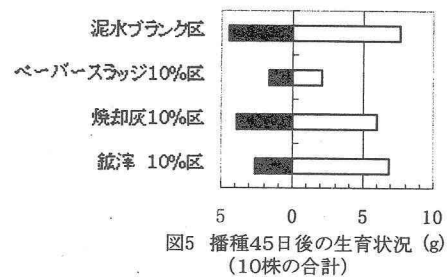


図5 播種45日後の生育状況(g) (10株の合計)

生育状況を示したが、それらを根と地上部とに分けてその重量を測定したところ、根と地上部のいずれにおいても、中性固化材における生育が最も良く、その混入量10%と20%の差は比較的小さいものであった。それに対して高炉B種セメントとアルカリ性固化材は、いずれもその混入量が増すにつれて、コマツナの生育は明らかに悪くなる傾向を示している。この原因は前の発芽試験と同様にアルカリ度の影響と判断される。また、石膏が主成分の中性固化材は、その固化強度が比較的緩やかであるのに対し、特に高炉B種セメントは固化強度も大きいことから、この固化の強さによる土壌の硬さの違いも、根の発育の障害として作用して、成育障害の一つとなっていると考えられる。③産業廃棄物を用いた結果を図5に示した。すなわち、添加した産業廃棄物のうちペーパースラッジ10%添加の場合が、根と地上部のいずれも最も生育が悪い。また、鉍滓を10%添加した場合と焼却灰を10%添加したものとの比較では、根の生育は鉍滓が劣り、逆に地上部の生育は焼却灰が劣る結果を示している。これら産業廃棄物に対するコマツナの生育は、ペーパースラッジのアルカリ度とパルプ繊維、鉍滓の粒度による影響を受けているものと判断される。

4. 結論：建設汚泥を中間処理し、その有効利用を考える時、分級されて最後に残されるシルト・粘土分のリサイクルが、難しい課題となっている。この問題を環境に配慮した土づくりの視点から考えた場合、その添加材としての各種固化材や、土質改良材としての産業廃棄物の添加利用などが考えられるが、今回コマツナを用いた一連の検討の結果、石膏主体の中性固化材が生育に対する影響が最も少ないことが明らかになった。それに対してセメント系固化材はわずかな量であっても生育に障害が現れてくることが確認された。また、廃棄物としてのペーパースラッジの添加は、発育に対する障害が比較的大きいことも明らかとなった。今後の課題としては、石膏系の中性固化材が高価であることなどを考慮して、産業廃棄物を代表するものとしてある、ペーパースラッジや焼却灰あるいは鉍滓などの利用を、保水性和透水性や植物の栄養分等も考えながら、うまく土づくりの添加材と成り得るような研究を進める必要があると考えられる。